

EP 677 282



19 BUNDESREPUBLIK

## DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

## PATENTAMT

## ⑫ Offenl gungsschrift

⑩ DE 4411469 A1

⑤1 Int. Cl. 6

(A 61 F 5/058

②1 Aktenzeichen: P 44 11 469.9  
②2 Anmeldetag: 1. 4. 94  
③3 Offenlegungstag: 12. 10. 95

⑦1 Anmelder:

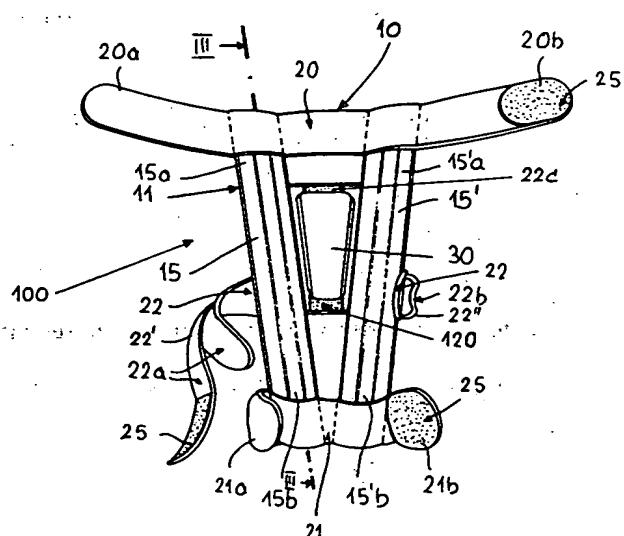
74 Vertreter: J. Richter und Kollegen, 20354 Hamburg

(72) Erfinder:  
Brandt, Dieter, 40545 Düsseldorf, DE; Szlema,  
Ingeborg, 47906 Kempen, DE; Bodenschatz, Stefan,  
Dr., 21614 Buxtehude, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

## ⑤4) Knieschiene

57 Die Knieschiene (100) besteht aus einem am Bein anzulegenden, auf der Vorderseite des Beins zusammengehaltenen Hülse (10), die auf ihrer Innenseite (11) im Kniekehlenbereich des Patientenbeines ein bei angelegter Knieschiene (100) das Knie in einer vorgegebenen Beugehaltung von etwa 10° bis 20°, zweckmäßigerweise von 15° oder 20°, haltendes Kissen (30) aus einem formstabilen, kompressiblen und ein Rückstellvermögen aufweisenden Material, aufweist und die zur Ausbildung einer flexiblen, jedoch stabilen Halbschale von zwei stabilen, eine hohe Eigensteifigkeit aufweisenden, V-förmig zueinander zusammenlaufenden Seitenteilen (15, 15') gebildet wird, die an ihren beiden Enden (15a, 15'a; 15b, 15'b) über je ein in der Länge verstellbares Verschlußband (20; 21) und über einen das in seiner Position veränderbare Kissen (30) tragenden Verbindungssteg (120) miteinander verbunden sind, wobei im Bereich des Verbindungssteges (120) ein weiteres Verschlußband (22) vorgesehen ist (Fig. 1).



DE 4411469 A 1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

BLUNDESBLÜCKEREI 08 95 508 041/32

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Knieschiene, bestehend aus einer am Bein anzulegenden, auf der Vorderseite des Beines zusammengehaltenen Hülse.

Operative Eingriffe am Knie verlangen eine postoperative Ruhigstellung, die klassisch durch einen Funktionsgipsverband hergestellt wird. Typischerweise sind hier Kunststoff-Gippe oder Schienen anzutreffen, die mit elastischen Binden angewinkelt werden. Bei mobilen Patienten werden diese Binden häufig durch Klettbander ersetzt, die direkt auf schalenförmigen Schienen angebracht werden. Zur Erhöhung des Tragekomforts werden diese Schalen oftmals ausgepolstert. Durch die DE 31 23 148 ist eine Knieschiene mit einem flexiblen Mantel bekannt, dessen Seitenränder nach dem Anlegen des Mantels an das Bein auf der Vorderseite des Beines zusammengehalten werden und je eine Aussparung für die Kniescheibe aufweisen, wobei längs dieser Seitenränder verstellbare Verschlußelemente vorgesehen sind und wobei der Mantel an den Bereichen, die nach dem Anlegen des Mantels an das Bein an den Seitenflächen und der Rückseite des Beines zu liegen kommen, mit Versteifungsstäben versehen ist. Der Mantel dieser Knieschiene ist aus mehreren anatomiegerechten Zuschnitten zusammengesetzt, wobei die Zuschnitte und die Versteifungsstäbe eine zur Fixierung des Kniegelenks in einer Beugestellung von etwa 20° bestimmte Form und Krümmung aufweisen.

Auch die Knieschiene nach der DE 42 29 044 besteht aus einem flexiblen Mantel, der an seinen Seitenrändern mit Verschlußelementen versehen ist, die den Mantel nach dem Anlegen an das Bein in Form einer geschlossenen Röhre zusammenhalten, wobei die Längsachse des den Unterschenkel umgebenden Teils eine Winkelstellung zur Längsachse des den Oberschenkel umgebenden Teils einnimmt. Bei dieser Knieschiene ist der Mantel bildende Zuschnitt einteilig ausgebildet und in eine Ebene abwickelbar, wobei in abgewickeltem Zustand eine sich im wesentlichen parallel zur Beinlängsachse erstreckende Ausnehmung vorgesehen ist, welche längs der Beinrichtung größere Abmessungen aufweist als quer dazu. Die Ausnehmung erreicht nicht an mindestens einem ihrer Enden die jeweils nächstliegende der Kanten des Zuschnittes. Die beiden längsgerichteten Seitenkanten der Ausnehmung sind bei fertiggestellter Knieschiene miteinander verbunden.

In beiden Fällen bestehen die Knieschienen aus einem flexiblen Mantel. Ist dieser Mantel aus mehreren Zuschnitten zusammengesetzt, so ist stets eine große Genauigkeit bei der Näharbeit erforderlich. Ein ungenaues Aneinanderliegen und Zusammenfügen der einzelnen Zuschnitte kann zu einer fehlerhaften Form und damit zu einem schlechten Sitz der Schiene führen. Beide bekannten Knieschienen sind so ausgebildet, daß sie das Kniegelenk in einer vorgegebenen Beugestellung von etwa 20° fixieren, wobei eine im Verlauf der Behandlung auftretende Lockerung der Knieschiene korrigierbar ist. Um diese vorgegebene Beugestellung einhalten zu können, sind die Mantel der Knieschienen aus mehreren anatomiegerechten Zuschnitten zusammengesetzt, wobei die Zuschnitte und die Versteifungsstäbe eine zur Fixierung des Kniegelenks in einer Beugestellung von etwa 20° bestimmte Form und Krümmung aufweisen. Aufgrund der vorgegebenen, die Knieschienen bilden den Mantel ergeben sich oftmals Paßformprobleme und Anpassungsschwierigkeiten. Letztlich müssen diese bekannten Knieschienen maßgefertigt sein. Hinzu kommt,

daß auch bei stillgelegtem Knie der Patient mit den bekannten Knieschienen keine Streckübungen machen kann. Da die Mantel dieser Knieschienen im angelegten Zustand das Bein allseitig umhüllen, ist ein Wärmestau nicht vermeidbar.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine postoperative Knieschiene zur Ruhigstellung des Kniegelenkes in funktionaler leichter Beugestellung zu schaffen, die es dem Patienten ermöglicht, bei angelegter Knieschiene Streckübungen in der Schiene vorzunehmen, die eine individuelle Anpassung an verschiedene Beingrößen und -abmessungen ermöglicht, eine wärmestauvermeidende Konstruktion und einen hohen Tragekomfort aufweist.

15 Gelöst wird diese Aufgabe durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale.

Die die erfindungsgemäße Knieschiene bildende Hülse weist auf ihrer Innenseite im Kniekehlenbereich ein bei angelegter Knieschiene das Knie in einer vorgegebenen Beugehaltung von etwa 10° bis 20°, zweckmäßigerweise von 15° oder 20°, haltendes Kissen aus einem formstabilen, kompressiblen und ein Rückstellvermögen aufweisenden Kunststoff, zweckmäßigerweise einem Schaumkunststoff oder einem anderen geeigneten Material auf.

20 Dieses Kniebeugehaltekissen besteht aus einem etwa halbkreisförmigen Formkörper mit einer das Bein in seinem Kniekehlenbereich abstützenden Breite.

25 Bevorzugterweise ist das Kniebeugehaltekissen so bemessen, daß in dessen Längsquerschnittsfläche die Fläche eines mit seiner Basis auf der Kissenstandfläche aufliegenden, gleichschenkligen, rechtwinkligen Dreiecks mit einer dem Radius des halbkreisförmigen Formkörpers entsprechenden Mittellinie legbar ist.

30 Die Hülse der Knieschiene besteht zur Ausbildung einer flexiblen, jedoch stabilen Halbschale aus zwei stabilen, eine hohe Eigensteifigkeit aufweisenden Seiten- teilen, die an ihren beiden Enden über je ein in der Länge verstellbares Verschlußband miteinander und

35 mittig über einen Verbindungssteg mit in dessen seitlichen Bereich an den beiden Seitenteilen befestigten, sich zu einem mittleren Verschlußband miteinander verbindbaren Verschlußbandteilen verbunden sind, wobei an dem etwa mittigen Verbindungssteg das Kniebeugehaltekissen angeordnet ist, das in Knieschienenlängsrichtung verläuft und das mindestens eine der Kniebreite entsprechende Breite aufweist. Das Kniebeugehaltekissen ist lösbar auf der Innenseite des mittleren Verbindungssteges der schalenförmigen Hülse angeordnet und

40 auf dem mittleren Verbindungssteg lageveränderbar gehalten, so daß eine individuelle Anpassung an den Kniebeugebereich des Beines und dessen Anatomie möglich ist.

45 Die Seitenteile der Hülse weisen als stabilisierende Elemente mindestens je einen in Knieschienenlängsrichtung verlaufenden, rohrförmigen Stab auf, wobei bevorzugterweise in jedem Seitenteil der Hülse drei rohrförmige Stäbe vorgesehen sind, die parallel zueinander liegen. Die Anordnung der einzelnen rohrförmigen Stäbe erfolgt in taschenförmigen Kammern, die in jedem Seitenteil der Hülse ausgebildet sind, wozu jedes Seitenteil aus einem doppelwandig ausgebildeten Ge- webestreifen besteht.

50 Bevorzugterweise sind die rohrförmigen Stäbe eines jeden Seitenteils der Hülse gerade verlaufend mit Abwinkelungen im unteren Wadenbereich ausgebildet. Die rohrförmigen Stäbe bestehen aus einem Leichtmetall, zweckmäßigerweise aus Aluminium, glasfaser verstärkt-

tem Kunststoff oder sind als Kohlefaserstäbe ausgebildet.

Eine V-förmig und konisch sich in Richtung zum Wadenbereich verlaufende Ausgestaltung der beiden Seitenteile der Hülse ermöglicht eine Anpassung an die anatomischen und biomechanischen Verhältnisse.

Es ist hiernach eine formgenähte Knie-Hülse als funktionelle Kniestützungsschiene zur Stabilisierung und Ruhigstellung des Kniegelenks in funktionaler leichter Beugestellung geschaffen. Die Kniestützung besteht aus seitlich angeordneten stabilisierenden Stäben, die über Verschlußbänder miteinander verbunden sind, wobei diese Verschlußbänder auf der Bein-Vorderseite durch überlappende Klettverschlüsse oder anderweitig ausgebildete Verschlüsse, wie Schnallen od. dgl., verschließbar sind.

Das Kniebeugehaltekissen ist in der halbschalenförmig ausgebildeten Hülse aus formstabilem Schaumstoff gefertigt, um das Knie in die gewünschte leichte Beugehaltung von etwa 10° bis 20° zu bringen. Der eingesetzte Schaumstoff ist bei Kraft- und Druckanwendung kompressibel, so daß der Patient bei angelegter Kniestützung Streckübungen in der Lagerungsschiene vornehmen kann. Ohne Kraftausübung wird das Bein wieder in eine leichte Beugehaltung zurückgesetzt. Das Kissen mit polsterartiger Wirkung wird mit einem Klettband variabel, d. h. längenverstellbar, an der Innenseite der schalenförmigen Hülse befestigt, um individuell richtig plaziert werden zu können. Beim aufrechten Patienten verhindert das Kissen durch Abstützung an der Unterschenkelmuskulatur zudem das Rutschen der Kniestützung.

Nach dem bei schweren Knie-Orthesen auf dem Markt allgemein gebräuchlichem Prinzip läßt sich eine Stabilisierung des Kniegelenks durch Fixierung an drei Punkten erreichen:

Zwei Stellen an der Rückseite des Beines, am Ober- und Unterschenkel, eine Stelle an der Vorderseite des Beines, an der Tibia knapp unterhalb der Patella. Dementsprechend sind die rückwärtigen Verschlußbänder am Ober- und Unterschenkel sowie das vordere, mittige Verschlußband kräftig ausgebildet und fest mit den seitlichen Stabilisierungselementen verbunden. Diese feste Verankerung ist entscheidend für die Funktionsfähigkeit der Kniestützung.

Die seitlichen Stabilisierungselemente bzw. die seitlichen rohrförmigen Stäbe geben den Beugewinkel des Kniegelenks nicht vor, sondern sind bevorzugt gerade ausgebildet mit einer Abwinklung im unteren Wadenbereich zur besseren Anpassung an die Anatomie. Diese Stabilisierungsstäbe sind nachformbar zur individuellen Anpassung der Kniestützung.

Bei den bekannten Kniestützungen ist das Gegenteil der Fall. Soweit Schienen verwendet werden, geben hier die Schienen den Beugewinkel vor und der Formkörper der Kniestützung folgt diesem. Das erfordert aufwendiges Formschnittden und verursacht Paßformprobleme. Bei der erfindungsgemäßen Kniestützung wird dies bei geringer Kniestützungsform mit dem eingelegten Kniebeugehaltekissen einfach gelöst.

Die seitlichen Stabilisierungsstäbe der Hülse sind rund ausgebildet, mehrfach angeordnet und besitzen so bei leichtem Gewicht und einfacher Konstruktion eine sehr gute stabilisierende Wirkung.

Die Kniestützung besteht somit aus einer Grundkonstruktion mit zwei stabilen Seitenteilen, die unten und oben durch Verschlußbänder miteinander verbunden sind. Durch diese Konstruktion entsteht eine flexible,

jedoch stabile Halbschale, in die das Bein gelegt werden kann. Nach Anbringen der Verschlüsse wird eine das Bein umgebende Hülse geschaffen. Zur Beugung des Kniegelenks wird in dieser halbschalenartig ausgebildeten Hülse das Kniekissen angebracht. Die Stabilisierung des Kniegelenks wird durch das vordere Verschlußband unterhalb der Patella in Verbindung mit dieser halbschalenartigen Hülse erreicht.

Mit der erfindungsgemäßen ausgebildeten Kniestützung werden folgende Vorteile erreicht:

- Eine sehr offene Konstruktion ohne Wärmestau.
- Eine gute Stabilisierung des Kniegelenks.
- Einfache Handhabung durch wenige Verschlüsse.
- Gute Paßform und geringes Gewicht.
- Durch das Kissen in der Kniekehle, das sich an der Wade abstützt, wird das Abrutschen der Kniestützung am Bein nach unten verhindert.
- Das Strecken des Beins aus der durch das Kissen vorgegebenen Beugung ist durch die Nachgiebigkeit des Kniebeugehaltes bzw. Kniekehlenkissens möglich, z. B. zur Krankengymnastik.
- Die Kniestützung kann problemlos am liegenden Patienten geöffnet werden; das Bein wird durch das Kissen ähnlich einer Knierolle gebeugt gelagert.
- Durch die Rohre in den Seitenteilen anstelle eines stabilen Stabs formt sich die Kniestützung dem Bein besser an.
- Die Stabilisierungsrohre können einfach gebogen werden, um die Kniestützung, falls erforderlich, genau anzupassen.
- Die Operationswunden werden nicht von einer Bandage abgedeckt.

Als postoperative Kniestützung bietet diese eine hohe Therapiesicherheit. Das Knie ist immobilisierbar und definiert zu stabilisieren. Ein anhaltender, gleichbleibender Stabilisierungseffekt wird erreicht. Das Knie wird in einer definierten, leichten Beugestellung ruhiggestellt, die das vordere Kreuzband entspannt. Die Kniestützung sitzt gut am Bein an und ist drehstabil verankert. Eine gute Weichteilabstützung wird am Unterschenkel erreicht. Die Kniestützung läßt sich unterschiedlichen Ober- und Unterschenkelweiten anpassen.

Mit dieser Kniestützung wird ein hoher Tragekomfort erhalten, denn die Kniestützung scheuert nicht, schnürt nicht ein, trägt wenig auf, ist sehr leicht aufgrund des geringen Gewichtes; sie ist hautfreundlich, luft- und wasserdampfdurchlässig und hat keine unangenehme Wärmewirkung. Die Kniestützung läßt sich einfach anlegen. Der Heilungsprozeß ist gut kontrollierbar. Eine postoperative Wundversorgung ist möglich. Durch Verwendung geeigneter Materialien ist die Kniestützung schmutzunempfindlich.

Weiterentwicklungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt. Es zeigt

Fig. 1 eine Ansicht von oben auf die Innenseite der entfalteten Kniestützung,

Fig. 2 eine Ansicht von oben auf die Außenseite der entfalteten Kniestützung,

Fig. 3 einen senkrechten Längsschnitt gemäß Linie III-III in Fig. 1,

Fig. 4 in einer schaubildlichen Ansicht einen Abschnitt der Kniestützung mit dem Kniebeugehaltekissen und

Fig. 5 eine Seitenansicht des Kniebeugehaltekissens in natürlicher Größe.

Gemäß Fig. 1 und 2 besteht die Kniestie 100 aus einer am Bein eines Patienten anzulegenden und auf der Vorderseite des Beines zusammengehaltenen Hülse 10, die auf ihrer Innenseite 11 im Kniekehlenbereich des Beines ein bei angelegter Kniestie 100 das Knie in einer vorgegebenen Beugehaltung von etwa 10° bis 20°, zweckmäßigerweise von 15° oder 20°, haltendes Kissen 30 aufweist. Dieses Kniebeugehalte- bzw. -polsterkissen 30 besteht aus einem formstabilen, kompressiblen und einem Rückstellvermögen aufweisenden Kunststoff, zweckmäßigerweise aus einem Schaumkunststoff. Als Schaumkunststoff werden offen- oder geschlossenzellige Schaumkunststoffe mit einem entsprechenden Verformungswiderstand eingesetzt. Bevorzugterweise werden Schaumkunststoffe aus PUR, PVC und PE eingesetzt. Auch andere geeignete, die gleichen Eigenschaften aufweisenden Materialien können eingesetzt werden. Die Hülse 10 zur Ausbildung einer flexiblen, jedoch stabilen Halbschale besteht aus zwei stabilen, eine hohe Eigensteifigkeit aufweisenden Seitenteilen 15, 15', die an ihren beiden Enden 15a, 15'a und 15b, 15'b über je ein in der Länge verstellbares Verschlußband 20, 21 miteinander und mittig über einen Verbindungssteg 120 verbunden sind. An bzw. auf dem mittigen Verbindungssteg 120, und zwar im Bereich zwischen den beiden Seitenteilen 15, 15' ist das Kissen 30 angeordnet, das in Kniestienlangsrichtung verläuft und das zweckmäßigerweise etwa eine der Kniebreite des Beines des Patienten entsprechende Breite aufweist. Im Bereich des Verbindungssteges 120 sind zu dessen beiden Seiten, bevorzugterweise an den Außenrändern, die beiden Verschlußbandteile 22', 22'' eines weiteren mittigen Verschlußbandes 22 angebracht, wobei sich die beiden Verschlußbandteile 22', 22'' zu dem Verschlußband 22 ergänzen (Fig. 1).

Nach einer Ausführungsform kann das Kissen 30 fest auf der Innenseite 22c des mittleren Verbindungssteges 120 der Kniestie 100 angeordnet sein, so daß das Kissen 30 auf der Innenseite 11 der Kniestie zu liegen kommt.

Zweckmäßigerweise ist jedoch nach einer weiteren Ausführungsform das Kissen 30 lösbar auf der Innenseite 22c des mittleren Verbindungssteges 120 der Kniestie 100 angeordnet. Die Länge des mittleren Verbindungssteges 120 ist dabei gegenüber der Länge des Kissens 30 größer bemessen, so daß das Kissen 30 auf dem mittleren Verbindungssteg 120 lageveränderlich, d. h. in verschiedenen Positionen, gehalten werden kann (Fig. 1, 3 und 4).

Um das Kissen 30 vom mittleren Verbindungssteg 120 in Pfeilrichtung X abnehmen zu können und wiederum auf dem mittleren Verbindungssteg 120 befestigen zu können, um das Kissen 30 auf diesem Verbindungssteg 120 in einer anderen Position benachbart zum oberen Ende oder zum unteren Ende der Kniestie 100 befestigen zu können, ist zweckmäßigerweise eine klettverschlußartige Verbindung 25 vorgesehen (Fig. 4). Diese klettverschlußartige Verbindung ist in an sich bekannte Weise ausgebildet. Anstelle einer klettverschlußartigen Verbindung 25 können auch anderweitig ausgebildete Verbindungsmitte eingesetzt werden, um das Kissen 30 von dem mittleren Verbindungssteg 120 abnehmen und in anderer Position wieder anordnen zu können, wobei die Lageveränderbarkeit durch den Pfeil X1 in Fig. 4 angedeutet ist. Auf diese Weise ist eine Anpassung des Kissens 30 an den Beugebereich des

Knie des Beines des Patienten möglich. Der Verbindungssteg 120 wird von einem entsprechend gestalteten Gewebezuschnitt gebildet.

Nach einer weiteren Ausführungsform kann das Kissen 30 auch auf dem mittleren Verbindungssteg 120 mittels einer Magnetverbindung 125 gehalten sein, wobei dann der mittlere Verbindungssteg 120 mindestens einen Magneten 126 trägt, während die Auflagefläche 35 oder der der Auflagefläche 35 benachbarte Bereich des Kissens 30 mit einem plattenförmigen Zuschnitt 127 aus einem magnetisierbaren Material besteht. Auch mit einer derartigen Verbindung ist das Kissen 30 von dem mittleren Verbindungssteg 120 abnehmbar und in anderer Position auf diesem befestigbar. Um das Gewicht einer derartigen Magnetverbindung möglichst gering zu halten, ist es vorteilhaft, wenn an dem Verbindungssteg 120 in Abständen voneinander mehrere Magneten 126 vorgesehen sind. Der Zuschnitt 127 aus magnetisierbarem Material kann dünnwandig und streifenförmig ausgebildet sein (Fig. 5). Das dabei ausgebildete Magnetfeld kann zur Unterstützung der Heilung nach operativen Eingriffen am Knie herangezogen werden.

Die Seitenteile 15, 15' der Hülse 10 der Kniestie 100 weisen als stabilisierende Elemente mindestens je einen in Kniestienlangsrichtung verlaufenden rohrförmigen Stab 16, 17 auf (Fig. 2). Nach einer bevorzugten Ausführungsform nimmt jedes Seitenteil 15, 15' der Hülse 10 drei rohrförmige Stäbe 16, 16', 16'' und 17, 17', 17'' auf, die parallel zueinander verlaufend sind und deren Enden löffelartig und abgeflacht ausgebildet sein können. Zur Aufnahme dieser rohrförmigen Stäbe 16, 16', 16'' und 17, 17', 17'' besteht jedes Seitenteil 15, 15' der Hülse 10 aus einem doppelwandig ausgebildeten Gewebestreifen 19, 19', dessen Innenraum durch Längsnähte 125 in eine der Anzahl der aufzunehmenden rohrförmigen Stäbe 16, 16', 16'' und 17, 17', 17'' entsprechende Anzahl von taschenförmigen Kammern 121 unterteilt ist. Zur Entnahme der Stäbe, z. B. zwecks Austausch gegen Stäbe mit anderen technischen und elastischen Eigenschaften, sind die Aufnahmetaschen für die Stäbe einseitig offen ausgebildet und mittels Verschlußlaschen verschließbar.

Diese rohrförmigen Stäbe 16, 16', 16'' und 17, 17', 17'' der Seitenteile 15, 15' der Kniestie 100 geben den Beugewinkel für das Knie nicht vor, sondern sind zweckmäßigerweise geradlinig mit einer Abwinkelung 18 im Bereich der unteren Enden 15b, 15'b der Seitenteile 15, 15' der Kniestie 100, also im unteren Wadenbereich zur besseren Anpassung an die Anatomie ausgebildet, so daß die Seitenteile 15, 15' in ihren unteren Bereichen gegenüber einer waagerechten Auflagefläche 110 leicht nach oben abgewinkelt sind (Fig. 3). Des Weiteren sind die rohrförmigen Stäbe 16, 16', 16'' und 17, 17', 17'' mit kreisförmigen Querschnitten versehen, wobei jedoch auch andere geometrische Querschnittsformen vorgesehen sein können. Des Weiteren bestehen die rohrförmigen Stäbe 16, 16', 16'' und 17, 17', 17'' aus einem Leichtmetall, zweckmäßigerweise aus Aluminium oder glasfaserverstärktem Kunststoff; auch eine Ausbildung der rohrförmigen Stäbe als Kohlefaserstäbe ist möglich. Wesentlich ist, daß die rohrförmigen Stäbe kein hohes Gewicht aufweisen. Auch vollwandig ausgebildete rohrförmige Stäbe können eingesetzt werden.

Die beiden Seitenteile 15, 15' der Hülse 10 sind V-förmig und konisch in Richtung zum Wadenbereich verlaufend ausgebildet (Fig. 1 und 2). Der Verbindungssteg 120 zwischen den beiden Seitenteilen 15, 15' weist ebenfalls eine V-Form auf. Das Kissen 30 ist dem Verlauf der

Seitenteile 15, 15' angepaßt und ist konisch sich nach unten in Richtung zu dem Verschlußband 21 verjüngend ausgebildet.

Die die beiden Seitenteile 15, 15' der Hülse 10 miteinander verbindenden Verschlußbänder 20, 21 und die beiden Verschlußbandteile 22', 22'' des mittleren Verschlußbandes 22 sind an ihren Enden 20a, 20b, 21a, 21b und 22a, 22b mit Verschlüssen, zweckmäßigerweise mit Klettverschlüssen versehen, so daß eine Längenverstellbarkeit der Verschlußbänder 20, 21, 22 gegeben ist. Die die beiden Seitenteile 15, 15' der Hülse 10 endseitig verbindenden Verschlußbänder 20, 21 sind nach einer bevorzugten Ausführungsform innenwandseitig an den Seitenteilen 15, 15' befestigt, wobei das mittlere Verschlußband 22 mit seinen Verschlußbandteilen 22', 22'' außenwandseitig an den Seitenteilen 15, 15' gehalten ist (Fig. 1 und 2). Um ein Einschnüren des angelegten mittleren Verschlußbandes 22 am Patientenbein zu verhindern, kann das Verschlußbandteil 22' zweiteilig ausgebildet sein. Das andere Verschlußbandteil 22'' ist bevorzugterweise als Schnalle, Gurtschnalle 22''b ausgebildet. Ist das Verschlußbandteil 22' einteilig ausgebildet, dann ist auf das Verschlußbandteil 22' ein Polsterkissen 50 aufgeschoben (Fig. 2).

Das Kissen 30 besteht aus einem etwa halbkreisförmigen Formkörper 31, der so bemessen ist, daß in dessen Längsquerschnittsfläche 32 die Fläche eines mit seiner Basis 33a auf der Kissenstandfläche 35 aufliegenden, gleichschenkligen und rechtwinkeligen Dreiecks 33 mit einer dem Radius des halbkreisförmigen Formkörpers 31 entsprechenden Mittellinie 33d legbar ist. Die Katheten der Dreiecksfläche 33 sind mit 33b, 33c bezeichnet. Die Basis 33a der Dreiecksfläche 33 bildet gleichzeitig die Auflagefläche 35 des Kissens 30. Der der Basis gegenüberliegende Winkel  $\alpha$  beträgt in etwa 90° (Fig. 5).

Nach einer weiteren Ausführungsform besteht der Formkörper 31 des Kissens 30 aus einem etwa dreieckförmigen Kern 36 und aus diesen im Seitenbereich abdeckenden polsterartigen und segmentartigen Abschnitten 37, 37', wobei der Kern 36 eine gegenüber der Härte des Materials der polsterartigen Abschnitte 37, 37' größere Härte aufweist. Diese polsterartigen Abschnitte 37, 37' bestehen aus einem geeigneten Schaumkunststoff, wobei auch Silikonkautschuke eingesetzt werden können. Die Differenz zwischen der Härte der polsterartigen Abschnitte 37, 37' und der Härte des Kerns 36 beträgt mindestens 10 Shore A, zweckmäßigerweise 20 Shore A. Das Material der polsterartigen Abschnitte 37, 37' weist eine unterhalb 50 Shore A liegende Härte und das Material des Kerns 36 eine oberhalb 50 Shore A liegende Härte auf.

Der Formkörper 31 des Kissens 30 der Kniestie 100 bzw. die polsterartigen Abschnitte 37, 37', die abschnittsweise den Kern 36 des Formkörpers 31 umgeben, besteht aus einem weichen oder weichelastischen Material, wie Filz, Moosgummi, Neopren, Gummi oder aus viskoelastischem Silikonkautschuk oder aus einem elastisch, kompressiblen, durch Druck verformbaren Silikonkautschuk, z. B. mit einer Härte von 40 Shore A, einem Silikonschaum bzw. einem Kunststoffschaum mit einer Härte von 9 bis 13 Shore A oder einem kompressiblen, durch Druck verformbaren und ohne Sprungelastizität in seine Form sich rückbildenden Silikonkautschuk vom Typ eines nach dem Verfahren der Polyaddition vulkanisierenden Kaltkautschuks, der neben einer hohen Flexibilität eine unter 4 Shore A liegende Härte aufweist, wobei jedoch auch Silikonkautschuke eingesetzt werden können, deren Härte oberhalb von 4 Shore

A liegt. Derartige viskoelastische Silikonkautschuke oder Materialien mit gleichen Elastizitätseigenschaften besitzen die Eigenschaft, bei angelegter Kniestie 100 aufgrund der gleitenden Bewegung, ausgelöst durch Masseverschiebung, bei Druckanwendung oder bei Bewegungsabläufen, im Beugebereich des Knie massierend auf das Bein zu wirken. Besonders vorteilhaft ist es für die Herstellung des Formkörpers 31, ein Material zu wählen, welches viskoelastisch ist und aufgrund seiner elastischen Eigenschaften eine Massage bewirkt.

Besteht der Formkörper 31 aus einem Kern 36 mit einer Abpolsterung durch die Abschnitte 37, 37', dann besteht dieser Kern 36, der auch eine andere geometrische Form aufweisen kann, aus einem harten oder inkompressiblen Kunststoff mit z. B. einer über 50 Shore A liegenden Härte und weist gegenüber den polsterartigen Abschnitten 37, 37' eine weitaus größere Härte auf, um dem Kissen 30 eine gewisse Formstabilität zu geben. Als Material für den Kern 36 kommt natürlicher oder künstlicher Kautschuk oder Hartgummi in Frage. So kann u. a. ein Chloropren-Polymerisat (Handelsname NEOPREN) mit einer Härte von 50 Shore A, ein gummielastisches, vernetztes Polyurethan (Handelsname VULKOLAN) mit einer Härte von 65 bis 90 Shore A, ein Silikonkautschuk mit einer Härte von 60 Shore A, ein Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk (EPDM) mit einer Härte von 80 Shore A oder ein Copolymerisat mit Acrylnitril (Handelsname PERBUNAN) mit einer Härte von 70 Shore A, ferner ein Polyamid verwendet werden. Jedoch auch andere Kunststoffe oder Naturstoffabkömmlinge können zur Herstellung des Kerns 36 herangezogen werden. Wesentlich ist, daß der Kern 36 eine ausreichende Härte aufweist.

Um eine gute Abpolsterung eines mit einem Kern 36 versehenen Kissens 30 im Kniebeugebereich zu erhalten, ist der etwa dreieckförmige Kern 36 in seinem oberen Bereich 36a abgerundet, wobei die seitlichen polsterartigen Abschnitte 37, 37' sich über diesen Bereich 36a erstrecken und einstückig ausgebildet sein können (Fig. 5).

Der Formkörper 31 des Kissens 30 kann auch aus einer Hülle oder einem beutelartigen Körper mit einer dem Kissen 30 entsprechenden Form aus einer Kunststofffolie gebildet sein, deren Innenraum mit einem gelartigen Füllmittel aus einem Kunststoff, z. B. einem zähflüssigen Silikonöl, gefüllt ist, wobei das Füllmittel rückstellbare und viskoelastische Eigenschaften aufweist. Auch ein mit einem gasförmigen oder einem anderen flüssigen Medium gefülltes Kissen 30 kann zur Anwendung gelangen.

#### Patentansprüche

1. Kniestie, bestehend aus einem am Bein anzulegenden, auf der Vorderseite des Beins zusammengehaltenen Hülse (10), dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (10) auf ihrer Innenseite (11) im Kniekehlenbereich des Patientenbeins ein bei angelegter Kniestie (100) das Knie in einer vorgegebenen Beugehaltung von etwa 10° bis 20° zweckmäßigsterweise von 15° oder 20° haltendes Kissen (30) aus einem formstabilen, kompressiblen und ein Rückstellvermögen aufweisenden Kunststoff, zweckmäßigerweise einem Schaumkunststoff, oder einem anderen geeigneten Material aufweist.
2. Kniestie nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Kissen (30) aus einem etwa halbkreisförmigen Formkörper (31) besteht, der so be-

messen ist, daß in dessen Längsquerschnittsfläche (32) die Fläche eines mit seiner Basis (33a) auf der Kissenstandfläche (35) aufliegenden, gleichschenkligen, rechtwinkligen Dreiecks (33) mit einer dem Radius des halbkreisförmigen Formkörpers (31) entsprechenden Mittellinie (33d) legbar ist. 5

3. Knieschiene nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Formkörper (31) aus einem etwa dreieckförmigen Kern (36) und aus diesen in seinem Seitenbereich abdeckenden, polsterartigen und segmentartigen Abschnitten (37, 37') besteht, wobei der Kern (36) eine gegenüber der Härte des Materials der polsterartigen Abschnitte (37, 37') größere Härte aufweist. 10

4. Knieschiene nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Differenz zwischen der Härte der polsterartigen Abschnitte (37, 37') und der Härte des Kerns (36) mindestens 10 Shore A, zweckmäßigerweise 20 Shore A, beträgt. 15

5. Knieschiene nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Material der polsterartigen Abschnitte (37, 37') eine unterhalb 20 Shore A liegende Härte und das Material des Kerns (36) eine oberhalb 50 Shore A liegende Härte aufweist. 25

6. Knieschiene nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Kern (36) in seinem oberen Bereich (36a) abgerundet ausgebildet ist und die seitlichen polsterartigen Abschnitte (37, 37') sich über diesen Bereich (36a) erstrecken. 30

7. Knieschiene nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (10) zur Ausbildung einer flexiblen, jedoch stabilen Halbschale aus zwei stabilen, eine hohe Eigensteifigkeit aufweisenden Seitenteilen (15, 15') besteht, die an 35 ihren beiden Enden (15a, 15'a; 15b, 15'b) über je ein in der Länge verstellbares Verschlußband (20; 21) und mittig über einen Verbindungssteg (120) zweckmäßigerweise aus einem Gewebezuschnitt mit in dessen seitlichen Bereich an den beiden Seitenteilen (15, 15') befestigten, sich zu einem mittleren Verschlußband (22) miteinander verbindbaren Verschlußbandteilen (22', 22'') miteinander verbunden sind, wobei an dem mittigen Verbindungssteg (120) das Kissen (30) angeordnet ist, das in Knie- 40 schienenlängsrichtung verläuft und das in etwa oder mindestens eine der Kniebreite des Patientenbeines entsprechende Breite aufweist. 45

8. Knieschiene nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Kissen (30) fest auf der Innenseite (22c) des mittleren Verbindungssteges (120) angeordnet ist. 50

9. Knieschiene nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Kissen (30) lösbar auf der Innenseite (22c) des mittleren Verbindungssteges (120) angeordnet ist. 55

10. Knieschiene nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge des mittleren Verbindungssteges (120) gegenüber der Länge des Kissens (30) größer bemessen ist, das auf dem mittleren Verbindungssteg (120) lageveränderbar gehalten ist. 60

11. Knieschiene nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Kissen (30) auf dem mittleren Verbindungssteg (120) mittels einer klettverschlußartigen Verbindung (25) gehalten ist. 65

12. Knieschiene nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Kissen (30) auf dem mittleren Verbindungssteg (120) mittels einer Magnet-

verbindung (125) gehalten ist, wobei der mittlere Verbindungssteg (120) mindestens einen Magneten (126) trägt und die Auflagefläche (35) des Kissens (30) mit seinem plattenförmigen Zuschnitt (127) aus einem magnetisierbaren Material besteht. 5

13. Knieschiene nach einem der Ansprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenteile (15, 15') der Hülse (10) als stabilisierende Elemente mindestens je einen in Kniechienenlängsrichtung verlaufenden rohrförmigen Stab (16; 17) aufweisen. 10

14. Knieschiene nach einem der Ansprüche 7 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Seitenteil (15; 15') der Hülse (10) drei rohrförmige Stäbe (16, 16'; 16''; 17, 17', 17'') aufweisen, die parallel zueinanderliegend sind. 15

15. Knieschiene nach einem der Ansprüche 7 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Seitenteil (15; 15') der Hülse (10) aus einem doppelwandig ausgebildeten Gewebestreifen (19, 19') besteht, dessen Innenraum durch Längsnähte (125) in eine der Anzahl der aufzunehmenden rohrförmigen Stäbe (16, 16', 16''; 17, 17', 17'') entsprechende Anzahl von taschenförmigen Kammern (121) unterteilt ist. 20

16. Knieschiene nach einem der Ansprüche 7 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die rohrförmigen Stäbe (16, 16', 16''; 17, 17', 17'') eines jeden Seitenteils (15; 15') der Hülse (10) gerade verlaufend mit Abwinkelungen (18) im unteren Wadenbereich ausgebildet sind. 25

17. Knieschiene nach einem der Ansprüche 7 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die rohrförmigen Stäbe (16, 16', 16''; 17, 17', 17'') einen kreisförmigen Querschnitt aufweisen. 30

18. Knieschiene nach einem der Ansprüche 7 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die rohrförmigen Stäbe (16, 16', 16''; 17, 17', 17'') aus einem Leichtmetall, zweckmäßigerweise aus Aluminium, glasfaserverstärktem Kunststoff bestehen oder als Kohlefaserstäbe ausgebildet sind. 35

19. Knieschiene nach einem der Ansprüche 7 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Stäbe (16, 16', 16''; 17, 17', 17'') vollwandig ausgebildet sind. 40

20. Knieschiene nach einem der Ansprüche 7 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Seitenteile (15, 15') der Hülse (10) V-förmig und konisch in Richtung zum Wadenbereich verlaufend ausgebildet sind und daß der Verbindungssteg (120) und das Kissen (30) V-Form aufweisen. 45

21. Knieschiene nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschlußbänder (20, 21, 22) an ihren Enden (20a, 20b; 21a, 21b; 22a, 22b) mit Verschlüssen, zweckmäßigerweise mit Klettverschlüssen, zur Längenveränderbarkeit versehen sind. 50

22. Knieschiene nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden endseitig die beiden Seitenteile (15, 15') der Hülse (10) verbindenden Verschlußbänder (20, 21) innenwandseitig (11) an den Seitenteilen (15, 15') befestigt sind, wobei das mittlere Verschlußband (22) mit seinen beiden Verschlußbandteilen (22', 22'') außenwandseitig (12) an den Seitenteilen (15, 15') gehalten ist, an deren Außenränder die beiden Verschlußbandteile (22', 22'') einendseitig befestigt sind. 55

**- Leerseite -**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Fig. 2

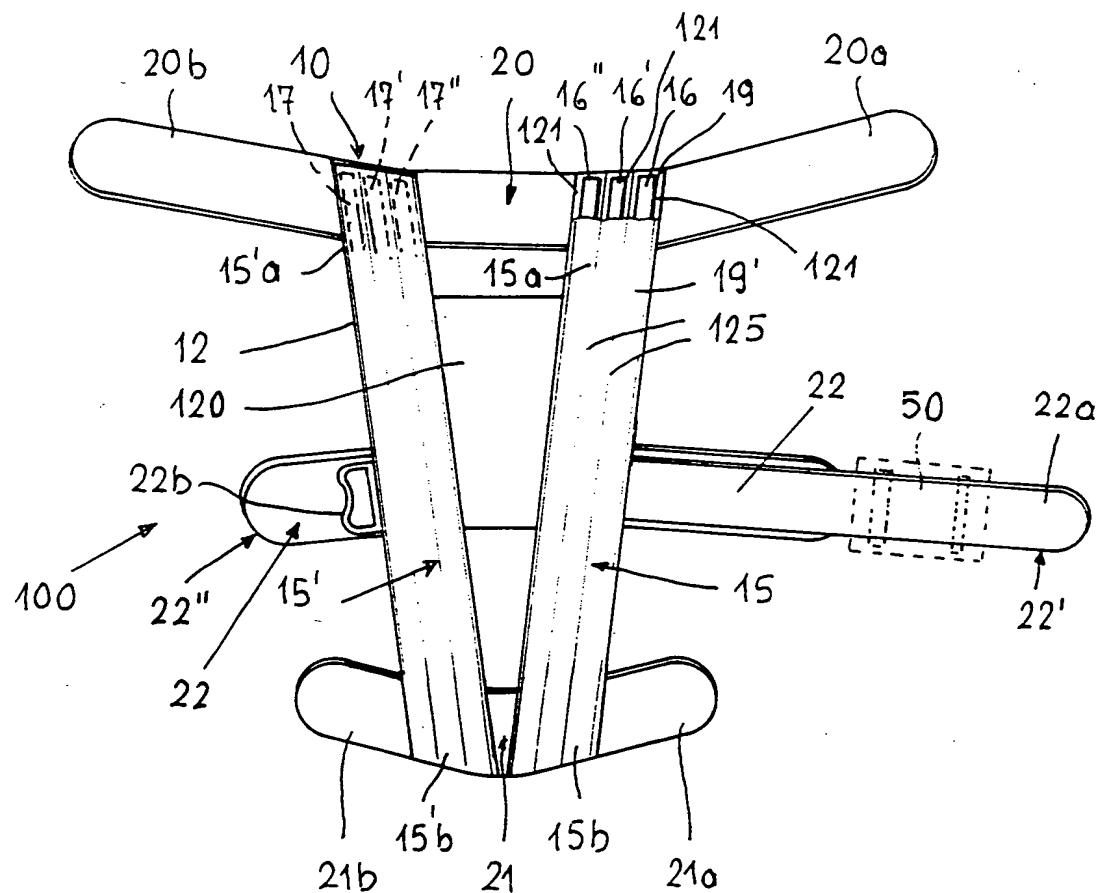


Fig. 3

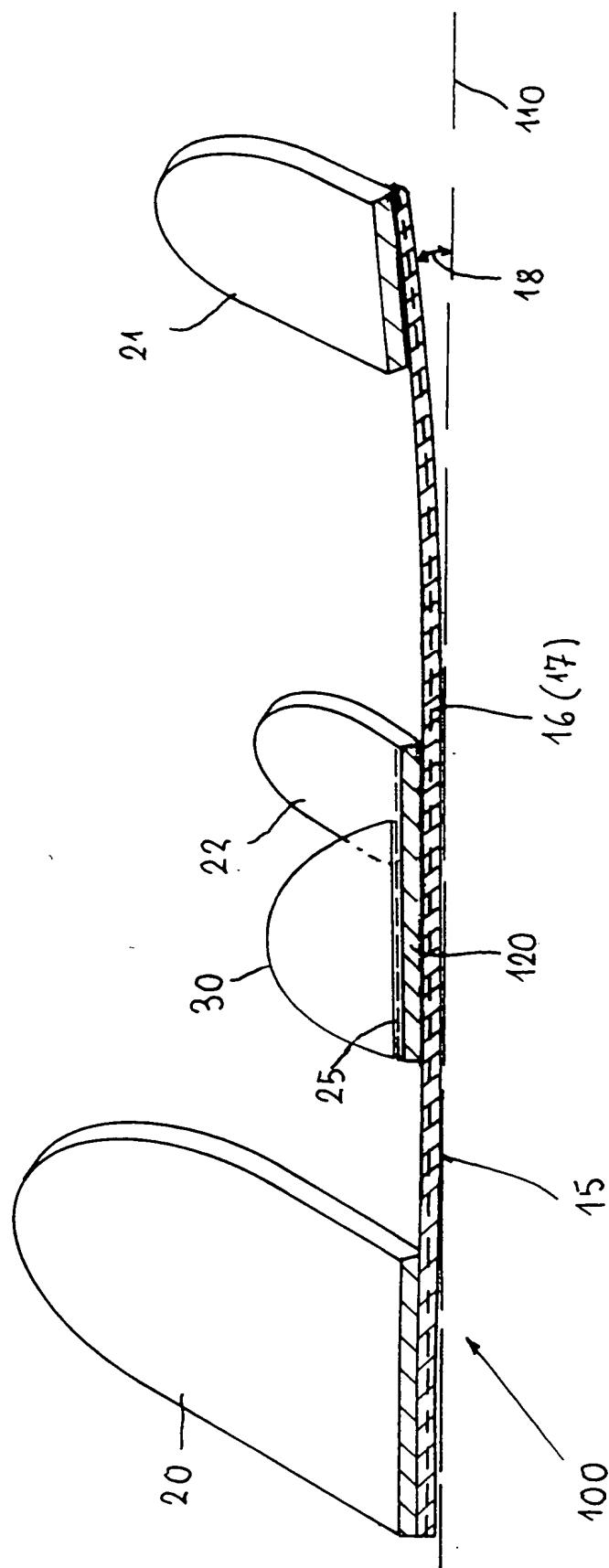


Fig. 4

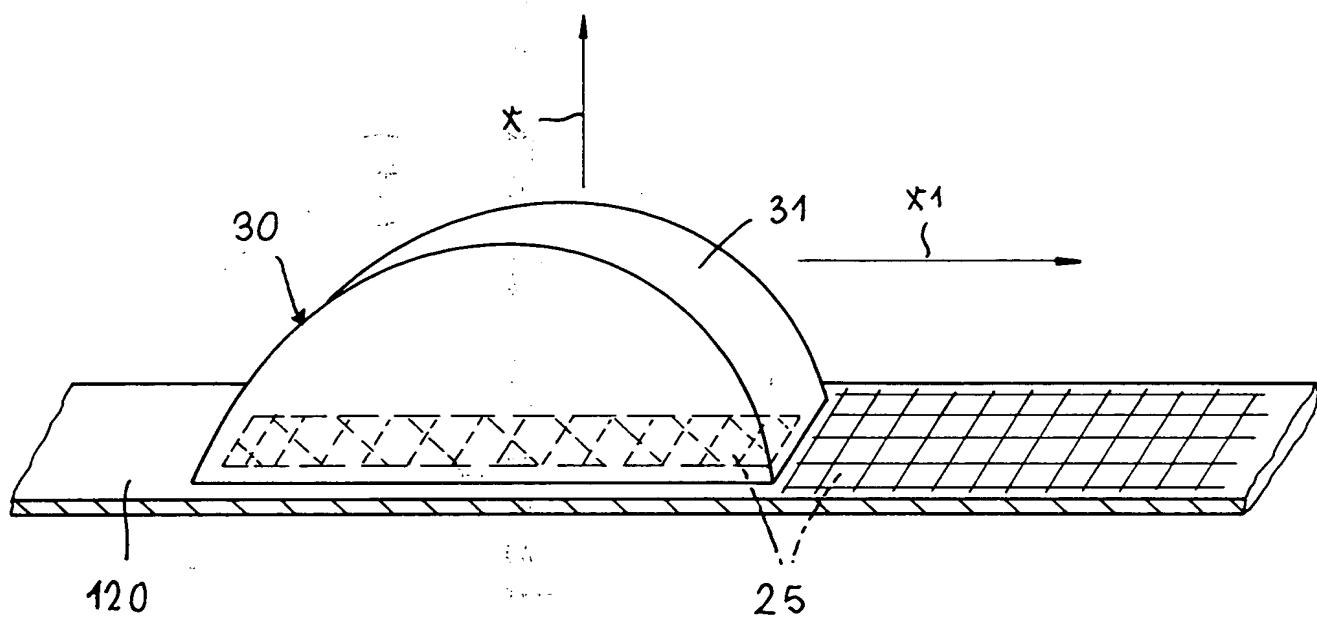


FIG. 5

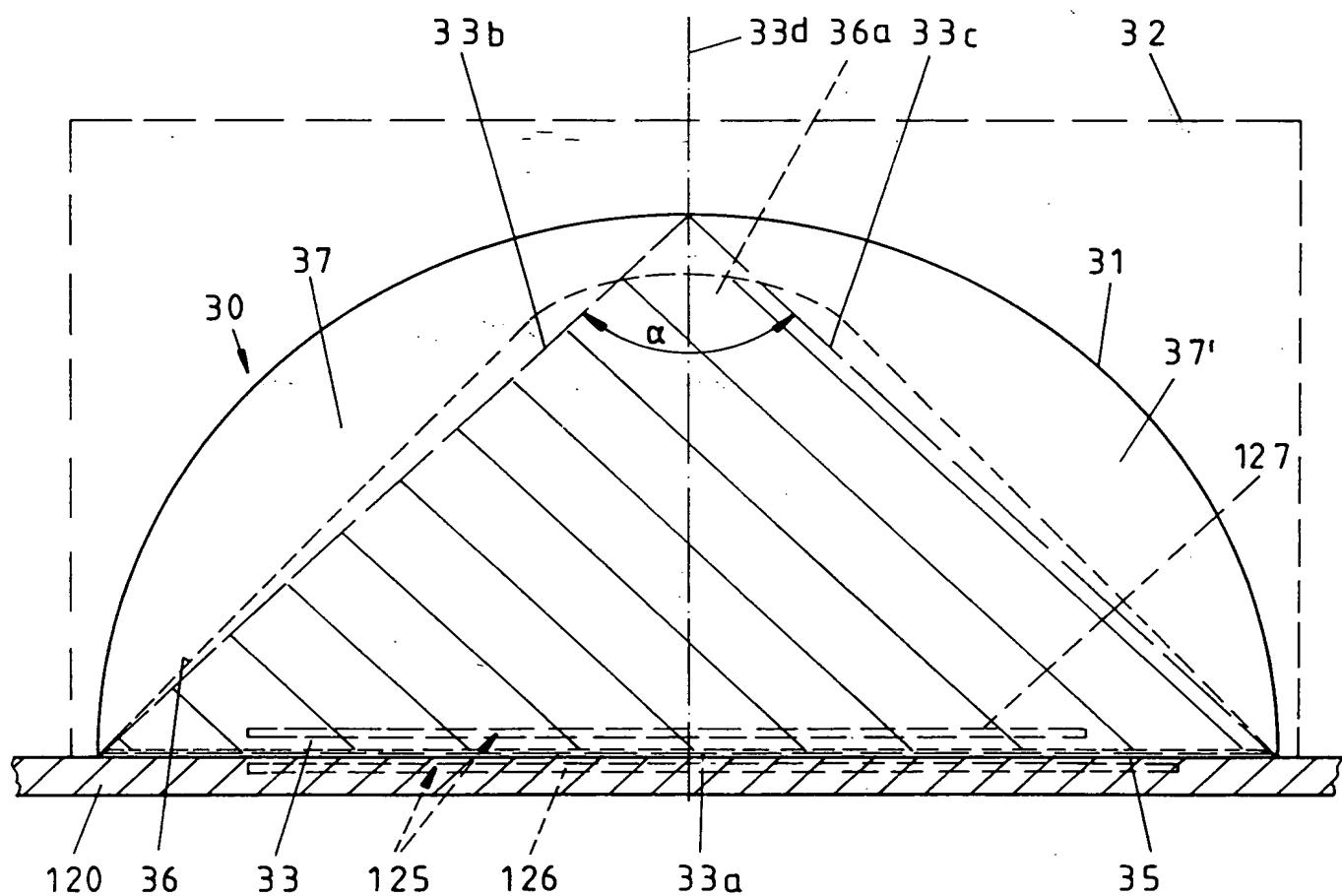


Fig. 1

